

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-072532

(43)Date of publication of application : 26.03.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335  
G02B 6/00  
// F21V 8/00

(21)Application number : 03-302802

(71)Applicant : HIRASHIRO YOSHIMICHI

(22)Date of filing : 05.09.1991

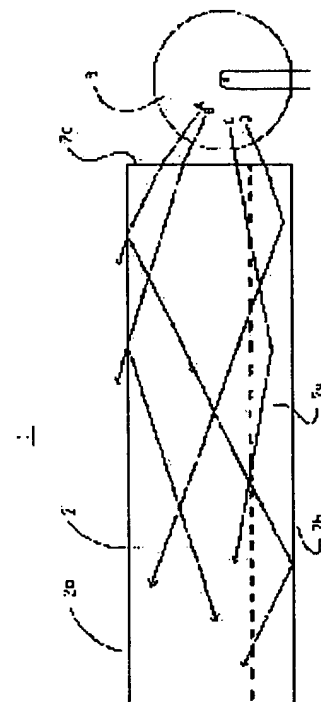
(72)Inventor : HIRASHIRO YOSHIMICHI

## (54) PLANE LIGHTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To brightly light the lighting surface of a plane lighting device with uniform luminance.

**CONSTITUTION:** A bar-like projection(linear prism 2y) is consecutively provided on the lower surface of a light transmission plate 2, and a light source 3 is provided on at least one side edge of the projection. A reflector is arranged on the lower side of the light transmission plate 2 as necessary. The light transmission plates are plurally superposed to be used in accordance with a purpose. Then, surface roughing work such as blast work is performed to the lighting surface 2a. Fluorescent dye-stuff is mixed in the resin material of the light transmission plate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-72532

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7724-2K		
G 0 2 B 6/00	3 3 1	9017-2K		
// F 2 1 V 8/00		D 2113-3K		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-302802

(22)出願日 平成3年(1991)9月5日

(71)出願人 591144800

平城 好道

神奈川県横浜市旭区金が谷791番地の176

(72)発明者 平城 好道

横浜市旭区金が谷791番地の176

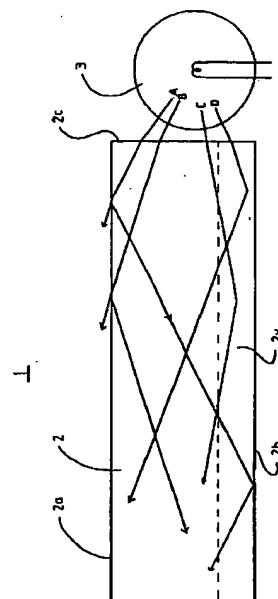
(54)【発明の名称】 平面照光装置

(57)【要約】

【目的】平面照光装置の照光面を明るく輝度均一に照光する。

【構成】導光板2の下面に棒状の突起物(リニアブリズム2y)を連続して設け、少なくともその一側端に光源3を設ける。必要により導光板2の下側に反射体5を配置する。用途により導光板を複数枚重ねて用いる。照光面2aにブラスト加工等の粗面加工を施す。導光板の樹脂素材に蛍光染料を混入させる。

平面照光装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面を照光面とする導光板と、該導光板の少なくともその一側端に光源を設けた平面照光装置において、該導光板の下面に照光面側を開口部とする棒状の突起物を、上記、光源の光の進む方向に沿って多数設けたことを特徴とする平面照光装置。

【請求項2】 請求項1記載の平面照光装置において、前記、多数の棒状突起物の下側に反射体を設けたことを特徴とする平面照光装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2記載の平面照光装置において、前記、導光板を、複数枚重ねて用いることを特徴とする平面照光装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3記載の平面照光装置において、前記、導光板の少なくともその一側面に、粗面加工を施すことを特徴とする平面照光装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4記載の平面照光装置において、前記、導光板の素材に蛍光染料を混入することを特徴とする平面照光装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は時計、ポケットベル及び電子手帳用等比較的小型の液晶表示素子等のバックライトに使用される平面照光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ポケットベルや時計用の液晶表示素子等比較的小型のバックライトは、通常、単に拡散反射板等とも呼ばれる導光反射板を使用した反射板兼用のバックライトが使われている。

【0003】この反射板兼用のバックライトは、例えば液晶表示素子の場合、明るい場所で使用する時は、液晶表示素子を通して入射した光を液晶表示素子側に反射するための反射板として働き、暗い場所ではバックライト用の導光反射板として、点灯した光源の光を導光、反射させる、明るく輝度均一なバックライトとしての働きが必要となる。

【0004】前記、導光反射板を使用した反射板兼用のバックライトは、導光板の上面又は上下両面に、ブラスト加工やマット加工等の粗面加工を施し、該導光板下側に反射体を設けて構成することにより、上記の必要特性を満足させようとしてきたが、反射板としての特性には問題が無いとしても、バックライト点灯時においては、例えばデジタル腕時計のライトを点灯した時のように、光源付近のみが明るくなり、光源から離れるに従って暗くなるという、いわゆる輝度ムラを生じ、この輝度ムラを減少させるためには厚い導光板を使用しなければならなかった。

【0005】このため導光板を厚くすることなくバックライトの輝度ムラを解決する手段として、例えば特開昭57-155581では、下面にヘアーライン加工を施した導光板の下側に反射体を設ける等の方法がとられて

きた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述の構成にあっては、導光板の上面または、下面にブラスト加工やマット加工等が施され、また上述の公報の構成にあっては、導光板の下面にヘアーライン加工が施されているが、これらはいずれも従来より使われてきた粗面加工等と呼ばれる微細加工の領域をでるものではなく、従ってバックライトの輝度の向上や、輝度ムラの改善を大幅に進めることはできなかった。

【0007】本発明は、このような実情を背景にしてなされたもので、液晶表示素子を、明るい場所で使用する時は、液晶表示素子を通して入射した光を液晶表示素子側に反射するための反射板として働き、見易い平面照光装置とすると共に暗い場所では、点灯した光源の光を導光、反射し広く照光面に配光して、明るく輝度ムラの少ない平面照光装置を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上従の目的に従い、第1の発明は、導光板下面に照光面側を開口部とする棒状の突起物を、導光板のすくなくともその一側端に設けた光源の光が進む方向に沿って多数設けたものである。

【0009】第2の発明は、前記、多数の突起物の下側に反射体を設けたものである。

【0010】第3の発明は、前記導光板を複数枚重ねて用いることにより、積層導光板としたものである。

【0011】第4の発明は、前記導光板の少なくともその一側面に、ブラスト加工等の粗面加工を施したものである。

【0012】第5の発明は、前記導光板の素材に蛍光染料を混入したものである。

【0013】

【作 用】上述の各発明では、導光板の下面に照光面側を開口部とする、例えばニアプリズムのような棒状の突起物を、該導光板の一側端に設けた光源の光が進む方向に沿って多数設けることにより、明るい場所では液晶表示素子等のディスプレイを通して入射した光を、前記、棒状の突起物の反射効果により反射する反射板として働かせる一方、暗い場所ではバックライト用の導光板として、点灯した光源から導光板内に入射した光を、導光板の下面に多数設けた前記、棒状の突起物によって複雑に反射、屈折放射を繰り返しながら照光面に配光することにより、明るく、輝度ムラの少ない平面照光装置としたものである。また第2の発明では、反射体を導光板の下側に設けて、前記、棒状の突起物から下側に逃げる光も反射させる一方、反射体と前記、棒状の突起物間に形成された空気層である光道に入射した光を、複雑に反射、屈折放射を繰り返しながら導光板を通して照光面に配光することにより、平面照光装置の輝度向上を計ったものである。第3の発明では、前記導光板を組み合わせ

て積層導光板とすることにより、上下の導光板の特徴を合わせて、反射板兼用の明るく、輝度均一な平面照光装置としたものである。

【0014】第4の発明は、上述の各発明における導光板の少なくともその一側面に、ブラスト加工等の粗面加工を施したものである。例えば照光面に粗面加工を施した場合、液晶表示素子等のディスプレイを通して入射した光を、照光面で乱反射し、さらに導光板に入射して、リニアプリズムのような棒状の突起物によって反射した光を、再度照光面で乱反射して液晶表示素子等のディスプレイ側に放射する反射板として働かせる一方、点灯した光源から入射し、上記導光板が照光面に配光した光を、拡散して放出することにより平面照光装置の輝度均一化に作用する。また第5の発明では、導光板の素材に蛍光染料を混入させることによりその着色効果を利用する他、第4の発明の粗面加工と合わせて乱反射効果の向上を計ったものである

【0015】

【実施例】以下、本発明の各実施例を図面に基づいて説明する。

【0016】図1乃至図5は本発明の第1実施例を示し、平面照光装置1は、上面を照光面とする導光板2の一側端に光源3を配置して構成される。

【0017】導光板2には、アクリル樹脂等の透明な合成樹脂が使われ、下面には図5に示す直角二等辺三角形の断面形状を持った、棒状の突起物であるリニアプリズム（以下リニアプリズムという。）2yが、図1の切欠部に図示したように導光板の側端に設けた光源の光が進む方向に沿って多数設けられている。

【0018】導光板2は、例えば、その大きさを、長さ18mm×幅9.6mm×厚さ0.5mmとした場合に、導光板下面に連続して設けられるリニアプリズム2yは0.2mmのピッチとなる。

【0019】このように構成される平面照光装置1は、光源3から照射された光の一部、（光路A）が、図1において、導光板の光源側端面2cに屈折して入射し照光面2aに当たって照光面2aから放射する光と、照光面2aで反射して光源3から離れて、下面のリニアプリズムの傾斜面12wで反射して、斜め上方の照光面2aに向かい、上記の放射、反射を繰り返しながら光源3から遠ざかって行く。また他の一部（光路B）は、光源側端面2cに屈折して入射し、（光路A）より光源3から離れた照光面2aに当たって照光面2aから放射する光と、照光面2aで反射して光源3からさらに離れて、下面のリニアプリズムの傾斜面12wで反射して斜め上方の照光面2aに向かい、上記の放射、反射を繰り返しながら光源3から遠ざかって行く。さらに他の一部（光路C）は、光源側端面2cに屈折して入射し、下面のリニアプリズムの傾斜面12wで反射して、光源3から離れた光となる。また他の一部（光路D）は、導光板下面の

リニアプリズム2yの光源側端面2cから屈折して入射し、リニアプリズムの傾斜面12wで反射して斜め上方の照光面2aに当たって照光面2aから放射する光と、照光面2aで反射してさらに光源3から離れて、再度下面のリニアプリズムの傾斜面12wで反射して上記、放射、反射を繰り返す光となる。

【0020】本実施例は、導光板の光源側端面2cに入射した光の内、リニアプリズム2yより上の照光面側に入射した光の多くが、（光路A、B）のように照光面2aで反射して、光源3から離れてリニアプリズムの傾斜面12wに当たり斜め上方の照光面2aに向かい、照光面2aとリニアプリズム2yの間で反射、屈折放射を繰り返して照光面2aに当たる度にその一部を放出しながら、光源から離れた所にまで配光される。また、リニアプリズムの傾斜面12wに当たって斜め上方に向かう光となることによって左右方向への広がりを加えて、光源の光を広く配光する。さらに、光源の取付位置を下げ、リニアプリズム2yを微細化して、導光板2の厚みに占めるリニアプリズム2yの厚みを減らすことにより、（光路A、B）のように光源3から離れる光を増す一方、（光路C、D）のように導光板下側に屈折、入射する光は鈍角となり光源から離れる傾向が強まることになる。こうして光源3の光を照光面2aに広く配光し、照光面2aの輝度を均一化したものである。

【0021】一方、導光板2の上部に配置した液晶表示素子等のディスプレイ（図示しない。以下同じ）を通して入射した光の一部（光路E）は、図5において、導光板2内に入射して、下面に設けたリニアプリズム2yにより反射して上面に向かい照光面2aから放射されて、液晶表示素子等のディスプレイに戻る光となり、液晶表示素子等のディスプレイを、明るく、見易くする反射板となる。

【0022】このようにして本実施例1は、液晶表示素子等のディスプレイを通して導光板2に入射した光、（光路E）を下面のリニアプリズム2yにより反射して、液晶表示素子等のディスプレイに戻すことにより、液晶表示素子等のディスプレイを明るく、見易くする反射板として働く一方、光源3から導光板2に屈折、入射した光（光路A、B、C、D）は、照光面2aとリニアプリズム2yの間で複雑に反射、屈折を繰り返しながら順次照光面2aに配光するので、明るく輝度ムラの少ない平面照光装置1が得られた。

【0023】次に、本発明の他の実施例を説明する。尚、第1実施例と同一構成部分については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0024】図6乃至図8は、本発明の第2実施例を示し、第1実施例の導光板2の下側に反射体4を設けた平面照光装置10は、導光板下面12bに前記リニアプリズム12yを連続的に設け、さらにリニアプリズム12yの下側に反射体4を配して導光反射板15とし、その

一側端に光源3を設けて構成される。さらに、導光板2の下面に連続的に設けたリニアブリズム12yの二つの傾斜面12wによって構成される凹面と反射体4の間には、空気層である光道12xが形成されている。導光板2の大きさを、例えば、長さ34mm×幅12mm×厚さ1mmとした場合、導光板下面に連続して設けられているリニアブリズム12yは0.2mmのピッチとなる。

【0025】このように構成される平面照光装置10は、光源3から照射された光の一部、(光路F、G)が、図6において、第1実施例の(光路A、B)と同様に、光源側端面12cより屈折して入射し、照光面2aから放射する光と、照光面2aで反射して光源3から離れて下面のリニアブリズムの傾斜面12wで反射して斜め上方の照光面2aに向かい、上記の放射、反射を繰り返しながら光源3から遠ざかって行く。また別の光の一部(光路H)は、下面のリニアブリズムの傾斜面12wに当たり、反射して斜め上方の照光面2aに向かい上記の放射、反射を繰り返す一方、リニアブリズムの傾斜面12wから光道12xに入射する光となる。さらにまた、別の光の一部(光路I)は、空気層である光道12xに入射し、反射体4で反射して再度リニアブリズムの傾斜面12wから導光板12内に屈折して入射し、光源3から離れながら、上記の放射、反射を繰り返す光と、光道12x内で反射を繰り返しながらリニアブリズムの傾斜面12wに当たる度に、導光板12内に屈折して入射し照光面2aに向かう光となる。尚、(光路F、G、I)において、下面のリニアブリズム傾斜面12wに当たった光も光路図では省略したが、(光路H)のリニアブリズムの傾斜面12wに当たった光と同様に光道12xに入射した光は、反射体4で反射して再度リニアブリズムの傾斜面12wから導光板12内に屈折して入射し、上記の放射、反射を繰り返す光と、光道12x内で反射を繰り返しながらリニアブリズムの傾斜面12wに当たる度に、導光板12内に屈折して入射後、上記の放射、反射を繰り返す光となる。

【0026】このようにして本実施例2は、導光板12の下側に反射体4を設けることにより、リニアブリズム12yの二つの傾斜面12wによって構成される凹面と反射体4の間に、空気層である光道12xが形成される。これにより光道12xに入射した光が活用されると共に導光板の下面12bから放射される光も有効に活用することができる。一方、導光板12の上部に配置した液晶表示素子等のディスプレイを通して入射した別の光の一部(図示しない。)は、前記、光路Eと同様に導光板2内に入射して、下面に設けたリニアブリズム12yにより反射して上面に向かい、照光面12aから放射されて液晶表示素子等のディスプレイに戻る光と、リニアブリズムの傾斜面12wから光道に放射される光を反射体4で反射して、再びリニアブリズムの傾斜面12wか

ら屈折して入射して照光面12aから放射することにより、液晶表示素子等のディスプレイを、明るく、見易くする反射板となると共に、光源3の光を有効に活用することにより広い面積に渡って明るく、輝度ムラの少ない平面照光装置2が得られた。

【0027】図9および図10は第3実施例を示し、2灯式の平面照光装置20は、寸法の異なる前記実施例2と同様の構造を持つ導光反射板23の上に、前記実施例1と同様の構造を持つ導光板22を重ねて導光反射板25とし、該導光拡散板25の両側端に、光源3を配置して構成される。

【0028】本実施例3は、導光板22および導光板23の大きさが、それぞれ長さ75mm×幅22mm×厚さ1mmであり、各導光板下面のリニアブリズム22y、23yは0.2mmのピッチで連続して設けられている。従って、導光反射板25の大きさは、長さ75mm×幅22mm×厚さ2mmとなる。

【0029】このような構成による本実施例3は、下側に反射体を設けた導光反射板23の特徴を生かし、さらにその上に重ねられた導光板22の特徴を加えたものになる。さらにまた、導光板22の下面に連続的に設けたリニアブリズム22yの二つの傾斜面22wによって構成される凹面と導光板23の上面23aの間に、新たに形成された空気層である光道22xの配光効果が増えらるることにより、光源の光を有効に活用して広く照光面2aに配光し、明るく輝度ムラの少ない照光面2aが得られた。

【0030】一方、液晶表示素子等のディスプレイを通して導光板22に入射した光(図示しない)は、前記(光路E)と同様にリニアブリズム22yによって反射して、照光面2aを通して液晶表示素子等のディスプレイに放射する反射板として働き、さらに、リニアブリズムの傾斜面22wから下に逃げる光が導光板上面23aで反射して導光板23に戻り、あるいは導光板23に入射して、リニアブリズム23yおよびその下側に設けた反射体4によって反射して、導光板23および導光板22を通して照光面2aから放射する光となる。リニアブリズム22yは、リニアブリズムの傾斜面22w側すなわち裏側からの光は、屈折して入射して照光面から放射するので導光板23に導光板22を重ねることにより二重の反射板となる。このようにして照光面2aを通して入射した光を無駄無く反射した後、照光面2aを通して放出することにより、液晶表示素子等のディスプレイを、均一に明るく、見易くする反射板となる。

【0031】このようにして本実施例3は、液晶表示素子等のディスプレイを通して導光反射板25に入射した光を、上記、二重の反射板によりムダ無く反射して液晶表示素子等のディスプレイを、明るく、見易くする反射板となる一方、両側に設けた光源3から導光反射板25に屈折、入射した光を、2枚の導光板22、23によ

って、複雑に反射、屈折を繰り返しながら順次照光面2aに配光するので、広い面積に渡って、明るく輝度ムラの少ない平面照光装置20が得られた。

【0033】尚、本発明は、図1の第1実施例から図10に示す第3実施例において、乱反射を促進するブラスト加工またはマット加工等の粗面加工を、平面照光装置の構成要件や使用条件に応じて、導光板の照光面や下面あるいは上下両側面に直接施してよく、また別途、一側面または上下両側面に粗面加工を施した光拡散板を重ね合わせることで、粗面加工を施した照光面とするこ

とを妨げない。

【0034】さらに、本発明は、図1の第1実施例から図10に示す第3実施例において、平面照光装置の乱反射効果の向上や着色あるいは色調補正等必要条件に応じて、導光板の樹脂素材に蛍光染料を混入させたものを用いてもよい。

【0035】尚、本発明において、導光板の下面に設ける棒状の突起物の構造は、前記、リニアプリズムや他の二等辺三角形から半円形の棒状のレンズや波板状の物まで様々な形状を適宜選択して用いてよく、その寸法も特に限定しない。また、棒状の突起物を設置する導光板の下面についても平面、傾斜面および凹形、凸形の山形あるいはアーチ形を適宜選択して使うことを妨げない。さらに、これら棒状の突起物は、光源の光の進む方向に沿って設けるものであり、従って電球のような球形の光源から放射される光の進む方向に沿って導光板の下面に、放射状に設けてもよいし、あるいは本発明の実施例1乃至実施例3のように光の進む方向を代表的な一方向に定めて簾状に並べてもよい。すなわち導光板の下面に設ける棒状の突起物は、上記の形状、寸法、設置方法、設置面を適宜組み合わせるため様々な組み合わせが考えられるが、本発明はいずれの組み合わせであっても差支えない。さらに本発明は、導光板の下面に設ける棒状の突起物について上述したように、その形状、寸法、設置方法、設置面について特に限定しない。

【0036】

【発明の効果】本発明は、導光板下面に、リニアプリズムのような棒状の突起物を設置することにより、導光板上面からの光を反射する反射板として働かせて、照光面を通して入射した光を反射して、照光面を通して放出することにより、液晶表示素子等のディスプレイを明るく、見易くする反射板とする一方、導光板の少なくとも一側端に設けた光源からの光を、導光板下面に設けた前記、棒状の突起物により導光板内を複雑な反射を繰り返しながら照光面に順次配光し、さらに、必要により下側に設けた反射体を活用して、明るく輝度ムラの少ない

照光面が得られる。

【0037】また、導光板の照光面にブラスト加工等の粗面加工を施し、あるいはブラスト加工等の粗面加工を施した光拡散板を導光板に重ね合わせて、光拡散板に入射する光を拡散するための粗面加工を施した照光面とすることにより、輝度均一な照光ができるようにしたものである。

【0038】さらに、導光板の樹脂素材に蛍光染料を混入させることにより照光面の乱反射効果の向上や着色または色調補正等を行うことにより、明るく、見易い反射板兼用の平面照光装置が得られる。

【0039】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す平面照光装置1の要部拡大図

【図2】同じく平面照光装置1の平面図および一部切り欠き図

【図3】同じく平面照光装置1の断面正面図

【図4】図2のI-I断面図

【図5】図4のIII-IIIリニアプリズムの側面拡大図

【図6】本発明の第2実施例を示す平面照光装置10の要部拡大図

【図7】本発明の第2実施例を示す平面照光装置10の断面正面図

【図8】図7のIII-III断面図

【図9】本発明の第3実施例を示す平面照光装置20の断面正面図

【図10】図9のIV-IV断面図

【0040】

【符号の説明】

1, 10, 20…平面照光装置

2, 12, 22, 23…導光板

15…導光反射板

25…導光反射板

2a…照光面

23a…導光板上面

2b, 12b, 22b, 23b…導光板下面

2c, 12c, 22c, 23c…導光板の光源側端面

2d, 12d…導光板の反光源側端面

2y, 12y, 22y, 23y…リニアプリズム

2w, 12w, 22w, 23w…リニアプリズムの傾斜面

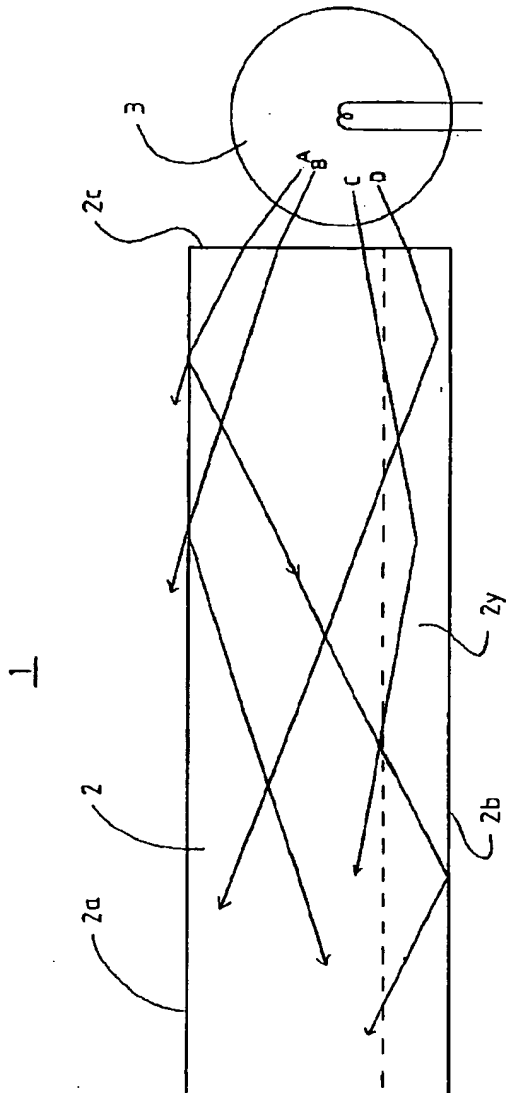
12x, 22x, 23x…光道

3…光源

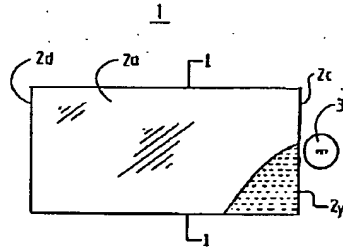
4…反射体

【図1】

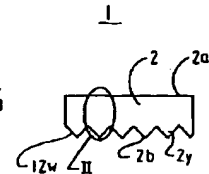
平面照光装置



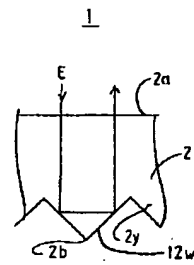
【図2】



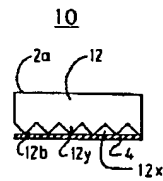
【図4】



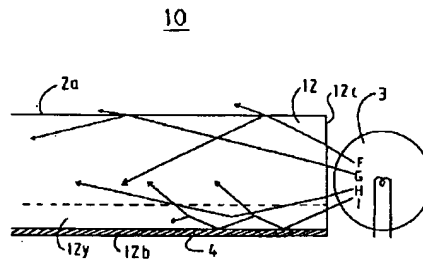
【図5】



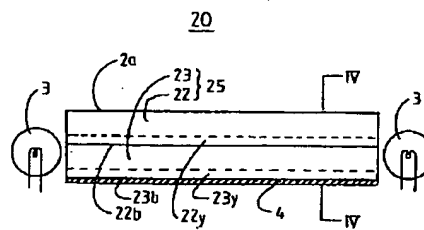
【図8】



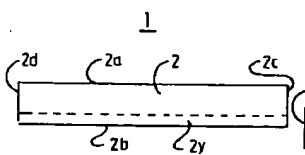
【図6】



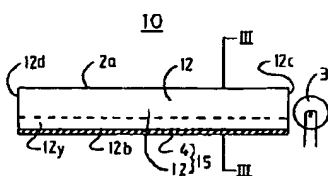
【図9】



【図3】



【図7】





(7)

特開平5-72532

【図10】

